PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1588 Jahrgang XXXI. 27. 3. IV. 1920

An unsere Leser! Die weitere gewaltige Steigerung aller Herstellungspreise zwingt uns leider, den Bezugspreis des „Prometheus“ auf M. 7.— für das Vierteljahr zu erhöhen. Wir bitten unsere Leser, diesen durch die herrschenden Verhältnisse gebotenen Aufschlag gefälligst anerkennen zu wollen und der Zeitschrift das alte Interesse zu bewahren.

Herausgeber und Verlag.

Etwas über Bildwirkerei.

Von Wanda Bibrowicz, Pillnitz *).

Die Weberei und Wirkerei ist die älteste aller Textilkünste. Ehe der Stoff mit Stickerei verziert werden kann, muß er selbst verfertigt werden. Die Kunst, aus losen Fäden, die kreuzweise miteinander verbunden werden, ein festes Gefüge zu bilden, nennt man Weben. Die senkrecht gespannten Fäden nennt man Kette, die wagerecht laufenden Verbindungsfäden Schuß. Soll ein Gewebe von gleicher Farbe hergestellt werden, so wird der Schuß mittels eines Schiffchens über die ganze Fläche geführt. Sollen Muster hineingewebt werden, so werden die Fäden inselweis eingesetzt. Da, wo eine neue Farbe beginnt, entsteht bei unserer Wirkerei ein Schlitz. Je weniger Schlitze, desto dauerhafter das Gewebe. Je gröber die Kettenfäden und je weiter voneinander entfernt, desto schneller die Herstellung. Je feiner die Fäden, desto mühseliger die Arbeit, aber desto leichter ist es, jede Form wiederzugeben.

*) Diesen Ausführungen liegt ein von der Verfasserin in Dresden in der Ausstellung der Werkstätte für Bildwirkerei gehaltener Vortrag zugrunde. Es ist hoch erfreulich, daß die Regierung von Sachsen, als dem führenden deutschen Textilstaate, auf dem Gebiete der Textilindustrie neben der Unterstützung der Wissenschaft (Deutsches Forschungsinstitut für Textilindustrie in Dresden) auch die Förderung der Kunst und des Kunstgewerbes in vorbildlicher Weise betreibt. Hier mag auch erwähnt sein, daß als Sitz des Reichs-Kuratoriums zur wissenschaftlichen Förderung der deutschen Textilindustrie nun endgültig Dresden gewählt worden ist. Schriftleitung.

Die wunderbar feinen, köstlich abgestuften Teppiche des 17. Jahrhunderts, gegen die unsere feinsten Erzeugnisse grob erscheinen, sind schon gewebte Bilder mit perspektivischer Wirkung, eben, weil die große Feinheit der Technik dazu verführte, die zartesten Abstufungen wiederzugeben. Uns Modernen erscheint dagegen der gotische Teppich mit seiner die Wand wahrenden Flächenhaftigkeit als das Vorbild.

Es haben die alten Ägypter schon bunte Muster in ihre Gewänder, auch Vorhänge und Teppiche gewebt. Von den Hebräern wissen wir, daß sie einen reich durchwirkten Tempelvorhang hatten. Ja, es wird sogar der Name des Webers genannt, der für König Salomo arbeitete — Hieram von Tyrus. Selbstverständlich webten die Griechen. In der Odysee sehen wir Penelope emsig am Webstuhl. Auch wird von König Priamus erzählt, daß er u. a. 12 gewirkte Teppiche zum Auslösen des Leichnams des Achilles mitnahm. Im perikleischen Zeitalter waren Tempel, Theater und Paläste mit Teppichen geschmückt. Die vorzüglichsten Handelswaren des Orients waren babylonische Teppiche. Leider ist von alledem nichts übriggeblieben, da unsere Kunst vergänglicher ist als die des Bronzebildners und Steinmetzen. Die ältesten Überreste jener vergangenen Kunst sind die Ausgrabungen aus den koptischen Gräbern des 6. Jahrhunderts nach Christus. Es sind dies Gewänder aus Leinwand mit Verzierungen, die mit bunter Wolle hineingewebt worden sind. Das trockene heiße Klima hat sie so gut erhalten, daß man noch die kräftigen Farben erkennen kann.

Nach Europa kam die Kunst der Bildwirkerei durch die Kreuzfahrer, und zwar zuerst nach Frankreich, nach Paris. Es wird ein sarazenischer Bildwirker genannt, welcher 1309 nach Paris kam und sich dort niederließ.

10 Jahre später wurde die Fabrik in Arras gegründet, deren Erzeugnisse so berühmt wurden, daß man Teppiche jener Zeit mit dem Namen „Arrazi" bezeichnete. Graf Ludwig von Anjou ließ dort die Teppiche der Apokalypse weben, deren Überreste in der Kathedrale von Angers aufbewahrt werden. Die Burgunderfürsten, besonders Karl der Kühne, begünstigten sehr die Bildwirkerei. Letzterer ließ Teppiche herstellen, welche nachmals in der Schlacht bei Murten von den Schweizern erbeutet wurden und heute die Hauptzierde des Berner Museums bilden.

1535 errichtete Franz I. die Fabrik in Fontainebleau. 1643 wurde unter Ludwig XIV. die Manufacture des Gobelins gegründet. Von diesem Jahre datiert der Name, gegen den wir uns immer wieder wehren, weil er mit der Sache nichts zu tun hat; es ist der Name einer Färberfamilie. In den Räumen der ehemaligen Färberei wurde die Manufacture untergebracht. Leiter der Manufacture des Gobelins waren später W. A. Lebrun und Boucher. Außer in Paris wurde hauptsächlich in Beauvais und Aubusson gewebt, und zwar einfachere Teppiche nicht figürlichen Inhalts, vor allem auch Möbelbezüge. Man nennt diese einfacheren Erzeugnisse Basselisse, im Gegensatz zu den anderen, die man Hautelisse nannte. Der Name Hautelisse kommt daher, weil die Kette dieser Webstühle senkrecht lief, die Fäden wurden mit den Fingern gehoben. Bei Basselisse lief die Kette wagrecht und wurde mittels einer Fußtretvorrichtung gehoben. Übrigens haben wir bei allen modernen Webstühlen diese Erleichterung, daß sich die Fäden mittels Fußtretens oder anderer Vorrichtung abwechselnd heben und dann durch das sich bildende Fach der Faden durchgeführt wird.

Auch im übrigen Europa wurden Bildwirkereien verfertigt. Nach Spanien brachten die Mauren die Kunst der Bildwirkerei. In Madrid gab es eine Fabrik, welche u. a. auch Kartons von Goya ausführte. Es gibt ein Bild von Velasquez, eines seiner bekanntesten, welches das Innere einer Teppichfabrik darstellt. Italien bezog zunächst seine Teppiche aus Arras. 1419 wurde in Mantua eine Fabrik gegründet, für die u. a. Mantegna die Kartons lieferte. In Florenz errichtete Cosimo I. eine Fabrik, und auch in Rom gab es kurze Zeit eine solche. Doch waren ihre Erzeugnisse nicht hervorragend, und Raffael und Giulio Romano machten ihre Entwürfe für Brüssel. Dort wurden die berühmten Raffaelschen Teppiche, die Apostelgeschichte darstellend, gewebt. Eine Kopie davon hängt in der Gemäldegalerie in Dresden.

Der zweite Mittelpunkt für die Anfertigung von Wandteppichen waren außer Frankreich die Niederlande. 1340 wurde in Brüssel eine Fabrik errichtet, für die später bedeutende Maler wie Roger van der Weyden, van Eyck, Memling Entwürfe lieferten. Über 10 Städte hatten Fabriken, u. a. Antwerpen und Löwen. Der Verfall trat in den Niederlanden durch die Religionskämpfe ein, infolge derer zahlreiche Arbeiter nach Deutschland und England auswanderten. Deutschland spielt in der Geschichte des Wandteppichs im Vergleich mit Frankreich und den Niederlanden eine untergeordnete Rolle. Allerdings liefert der Teppich zu Halberstadt, darstellend den segnenden Christus, den Beweis, daß schon im 12. Jahrhundert in Deutschland Teppiche gewebt wurden, wahrscheinlich in Klöstern. In Nürnberg, im Germanischen Museum in München und in Passau sind viele hochinteressante Teppiche deutschen Ursprungs zu finden. Fabriken gab es nicht, erst in späterer Zeit, anfangs des 17. Jahrhunderts, entstand die erstere größere Manufaktur in München. Auch der Große Kurfürst gründete eine Manufaktur in Berlin, wozu er französische Weber berief. Die Erzeugnisse dieser Fabrik werden in den Schlössern zu Potsdam und Berlin aufgehoben. 1769 ging die Manufaktur ein. In Sachsen bestand unter August dem Starken eine Manufaktur, die aber auch leider bald wieder einging.

In England wurde nichts hervorragendes auf diesem Gebiete geleistet. Aber wie von da die neue kunstgewerbliche Bewegung ausging, so hat man auch dort zuerst versucht, die Teppichwirkerei wieder einzuführen. William Morris gründete eine Manufaktur, für die u. a. Burne-Jones und Walter Crane die Entwürfe lieferten. Diese Teppiche schließen an die Teppiche der Frührenaissance an, bewahren aber durchaus den englisch präraffaelitischen Charakter. Damit kommen wir auf die Gegenwart.

In Schweden und Norwegen wurde immer gewebt, wenn auch die Bildwirkerei dort mehr als Heimkunst betrieben wurde. Der Wandteppich, der ja früher nicht nur als Schmuck angesehen wurde, sondern zum Schutz der Zelte und Wohnungen diente, behielt im Norden immer seine Berechtigung, er paßte sich dem Blockhaus an.

In Schweden hat u. a. Larsson Entwürfe gemacht, in Norwegen Munth und Fr. Christianssen, in Finnland Axel Galen. Auch im Norden Deutschlands betrieb man die einfache Weberei als Heimkunst. An diese Tradition knüpfte Pastor Jacobsen an, als er

1896 die Webschule in Scherrebeck (Nordschleswig) gründete.

In Berlin hatte 1876 Wilhelm Ziesch den Versuch gemacht, die Bildwirkerei wieder einzuführen. Neben Restaurierung alter Gobelins machte diese Werkstätte technisch sehr gute Nachbildungen. In München gibt es seit einigen Jahren eine staatlich unterstützte Manufaktur. Sie arbeitet nach Entwürfen von Diez, Goldschmidt, Th. Th. Heine u. a.

In Schlesien hat im Jahre 1904 Prof. Max Wislicenus an der Breslauer Akademie für Kunst und Kunstgewerbe die Bildwirkerei eingeführt, indem er im Rahmen einer Textilklasse eine Werkstätte für Kunstweberei einrichtete. Die Leitung jener Werkstätte wurde mir übertragen, und es war jener eben erwähnte Kontakt zwischen Künstler und Weber, auf den Wislicenus das Hauptgewicht legte, das innigste Zusammenwirken von Kunst und Technik.

Wir fingen an, wie die alten Ägypter angefangen haben mögen, mit primitivsten Mitteln, wenigen Farben und stark vereinfachten Formen. Allmählich wurden wir kühner, die Farbengebung komplizierter, die Formen reicher.

Aus dieser Breslauer Zeit stammen u. a. der Teppich für das Rathaus in Löwenberg und die Wandteppiche für den Festsaal der Regierung in Breslau.

1911 machte ich mich selbständig, um eine eigene kleine Werkstätte in Schreiberhau zu errichten. Hier hatte ich naturgemäß schwere Kämpfe zu bestehen, um mich mit ernster Kunst durchzusetzen. Erst ein größerer Auftrag des Preußischen Kultusministeriums gab mir die Grundlage für weiteres Schaffen. Diese für das Kreishaus in Ratzeburg bestimmten großen Wandteppiche, die nach meinen Entwürfen in der Schreiberhauer Werkstätte gewebt wurden, stellen die technische Höchstleistung der Werkstätte dar.

Trotzdem ein gewisser wirtschaftlicher Aufschwung zu verzeichnen war, sahen wir immer klarer, daß eine derartig kostspielige Kunst wie die Bildwirkerei nur bestehen kann, wenn ihr dauernde staatliche Förderung sicher ist. Diese Förderung ist uns in Sachsen zuteil geworden, indem uns schöne Räume im Kavalierflügel des Pillnitzer Schlosses zur Verfügung gestellt wurden.

Im Januar und Februar dieses Jahres hatten wir im Sächsischen Kunstverein Dresden, Brühlsche Terrasse, eine umfangreiche Ausstellung, die einen retrospektiven Charakter trug und die Entwicklung der Technik von Stufe zu Stufe klar verfolgen ließ. Die Aufnahme, welche diese Ausstellung erfahren hat, läßt die Hoffnung berechtigt erscheinen, daß unsere Werkstätte eine Zukunft hat. Trotz der Materialschwierigkeiten und trotz der Kostspieligkeit der Arbeit!

Da die Bildwirkerei mit verhältnismäßig wenig Rohstoff hohe Werte schafft, so kann sie vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus als besonders zeitgemäß angesehen werden. Freilich werden wir wohl hauptsächlich für das Ausland schaffen müssen, obgleich es in Deutschland Wände genug gibt, die man mit Wandteppichen schmücken könnte, und immer noch Kapital genug, diese Teppiche zu bezahlen. Jeder, der einen Wandteppich erwirbt, unterstützt unsere nun bald zwanzigjährige Arbeit und damit unsere Kunst, die mehr als manche andere der Gunst des Publikums bedarf, da die Kosten einer noch so kleinen Werkstätte heute außerordentlich groß sind. [4945]

Wer hat unser Porzellan erfunden?

Von Hermann Peters, Hannover-Kleefeld.

(Fortsetzung von Seite 204.)

Als Tschirnhaus, in seine Heimat zurückgekehrt, im Frühling des folgenden Jahres in Dresden Bericht über seine Reise erstattete, lernte er hier einen jungen Mann kennen, der für seinen Nachruhm verhängnisvoll geworden ist:

Johann Friedrich Böttger. Dieser war 1682 in Schleiz geboren, wo sein Vater als Münzkassier lebte. Als solcher übersiedelte letzterer später nach Magdeburg. Der junge Böttger besuchte hier die Schule. Im Alter von 14 Jahren, 1696, kam er zum Apotheker Zorn in Berlin in die pharmazeutische Lehre. Im damaligen iatrochemischen Zeitalter der Heilkunde beschäftigten sich die Apotheker in ihren Laboratorien besonders viel mit Scheidekunst. Es blieb nicht aus, daß sich manche von ihnen bei ihren chemischen Arbeiten auf die damals so viel betretenen Abwege der Alchimie begaben. Diese Kunst versprach ihren „Söhnen" Gold und Reichtum. Dadurch ließ sich auch Böttger zu der Beschäftigung mit der Goldmacherkunst verlocken. Am Ende seiner Lehrzeit im Herbst 1701 offenbarte er seinem Lehrherrn durch eine vor noch anderen Zeugen abgelegte Probe, daß er den Stein der Weisen gefunden habe. Als sich das aus seinem Tiegel hervorgegangene Gold bei der Untersuchung durch einen Sachverständigen als das feinste gelbe Edelmetall herausstellte, ging das Gerücht von Böttgers alchimistischem Können wie ein Lauffeuer durch Berlin. Auch zum König gelangte die Kunde. Dieser verlangte die Einziehung des „Kerls". Das erfuhr Böttger noch rechtzeitig. Um nicht gefangengesetzt zu werden, entfloh er schleunigst. Wie es scheint, wandte er sich zunächst nach

Magdeburg. Jedenfalls erzählt Leibniz in der Einleitung seiner lateinischen Abhandlung: „*Der chemische Ödipus des griechischen und deutschen Rätsels*"*) ohne Namensnennung von einem jungen Pharmazeuten, mit dem zweifellos Böttger gemeint ist. Dieser sollte in Magdeburg 13 gute Groschen in das gleiche Gewicht Gold verwandelt haben und dann unter Tschirnhausens Aufsicht gekommen sein.

Wir sind über viele Schliche und Schwindeleien, mit denen das vermeintliche Goldmachen betrieben wurde, unterrichtet. Durchweg war bei den scheinbaren Verwandlungen, welche wirklich Gold ergaben, letzteres sicher als Goldsalz, Goldamalgam oder in anderer Form durch irgendein Taschenspielerkunststück heimlich in die Masse hineingeschmuggelt. Zweifellos läuft die angeblich von Böttger ausgeführte Metallverwandlung auf einen ähnlichen Schwindel hinaus. Für das Lebensschicksal des jungen Goldmachers wurde dieser aber verhängnisvoll.

Böttger ging von Magdeburg zunächst zum Studium auf die Universität zu Wittenberg. Kaum hier angelangt, verlangte der König von Preußen seine Auslieferung. Dem wurde nicht Folge gegeben. Als August II. von Sachsen dadurch auf den Goldmacher aufmerksam gemacht war, ließ er den jungen Adepten in Haft nehmen. Zuerst lebte Böttger dann unter Bewachung in Dresden und dann auf der Albrechtsburg zu Meißen. Als die Schweden im Jahre 1706 in Sachsen einfielen, brachte man ihn mit seinen drei Handarbeitern auf die Festung Königstein. Hier wie dort mußte er unter der Aufsicht des Freiberger Oberzehnders Pabst von Ohain in einem Laboratorium alchimistische Arbeiten betreiben. Anfänglich war er hierzu schwer zu bewegen. Später lieferte er aber einige angeblich von ihm selbst hergestellte kleine Probestücke von dem gelben Edelmetall ab. Nach den von ihm zur Goldmachung angegebenen Vorschriften brachten andere Scheidekünstler indessen kein Gold fertig. Dafür hatte Böttger dann stets faule Ausreden.

Im Mai 1704 wurde Tschirnhaus noch mit zur Beaufsichtigung des jungen Goldmachers herangezogen. Er sah wohl, daß Böttger ein guter Laborant war. Aber von seiner Kunst des Goldmachens bekam auch er keine Beweise.

Im September 1707 wurde Böttger vom Königstein zurück nach Dresden auf die Venusbastei gebracht. Indessen auch in dem hier für ihn eingerichteten Laboratorium brachte der Flausenmacher nichts fertig. Dafür hatte er eine ernstliche Strafe zu befürchten, denn die Geduld des Königs war zu Ende. Ein anderer sächsischer Alchimist, Johann Hektor von Klettenberg, der hundert Jahre früher lebte und ebenfalls trotz seines Versprechens dem damaligen Kurfürsten kein Gold und Silber schaffte, wurde 1620 auf der Festung Königstein enthauptet. Ähnlich konnte es Böttger für seine Schwindeleien ergehen. Deswegen führte Tschirnhaus den jungen Goldmacher von seinen alchimistischen Irrwegen auf die nicht ganz so dunklen Pfade der Keramik. Auf diesen strahlten ihm selbst ja bereits die Anfangspunkte zur Herstellung des glänzenden Hartporzellans im hellen Lichte entgegen.

Schon im Jahre 1703 legte Tschirnhaus seinem Landesherrn einen Entwurf zur Anlage einer Porzellanfabrik vor*). Nach der Beendigung des Nordischen Krieges (1702—1706) bemühte er sich, nun die Porzellanmacherei in Sachsen endlich in Gang zu bringen. Anfänglich zeigte sich Böttger völlig abgeneigt, sich bei diesen keramischen Arbeiten mitzubeteiligen. Er sagte geradezu, die „Töpfemacherei" sei „Tschirnhausens Affäre, in die er sich nicht mischen wollte". Erst auf des Königs strengen Befehl bequemte er sich endlich zur Mitarbeit.

In der gleichen Zeit wurde auch der mit guten mineralogischen und chemischen Kenntnissen ausgerüstete Leibmedikus Dr. Bartholomäi zu diesen keramischen Untersuchungen mit herangezogen. Wie Tschirnhaus selbst, arbeitete auch dieser nicht neben und mit Böttger, sondern im eigenen Laboratorium seines Hauses in der Schießgasse. Gute Dienste leisteten bei diesen Versuchen zur Bereitung der Porzellanmasse gleichfalls noch mit Böttgers Gehilfen, die Bergknappen Schubert und Köhler. Da sich alle diese Personen gegenseitig in die Hand arbeiteten, so ist von dieser Zeit an schwer zu sagen, wem das Hauptverdienst an der Weiterentwicklung der Porzellanmacherei gebührt. Fest steht jedoch, daß Tschirnhaus die Oberleitung hatte.

Das Königliche Patent, das am 23. Januar 1710 der Welt die Gründung einer Porzellanfabrik verkündet, sagt, daß verschiedene „in dergleichen Wissenschaften vor anderen wohlgeübte Personen" durch „ihre Erfahrenheit und unermüdlichen Fleiß . . . eine Art roter Gefäße, so die Indianischen, von sogenannter *Terra sigillata* gemachten weit übertreffen" und „ziemliche Probe-Stücken von dem weißen Porcelan" hergestellt hätten.

Für die Verbesserung der Masse zur Anfertigung des feinen weißen Porzellans scheinen

*) E. W. Leibniz, *Oedipus chymicus aenigmatis graeci et germanici.* Abgedruckt in „*Miscellanea berolinensia ad incrementum scientiarum*" usw. Berlin 1710, S. 16—22.

*) C. Reinhardt, *Beitrag z. Gesch. v. Tschirnhaus. Jahresbericht d. Schule St. Afra zu Meißen* 1903, S. 4.

zwei verschiedene Sendungen von Mineralien, welche im Sommer 1708 in Tschirnhausens Laboratorium in Dresden eintrafen, von Wichtigkeit geworden zu sein. Am 25. Juni 1708 schickte „ein alter Schneider", Christoph Martin aus Aue bei Schneeberg, mit verschiedenen anderen Mineralien eine „gülbige Letten", welche der Übersender als das beste „Steinmark" bezeichnet. Dieses war jedenfalls ein Zersetzungsprodukt gewisser feldspathaltiger Gesteine, welches als Porzellanerde, „Auer Erde" oder „Schnorrsche Erde", für die sächsische Porzellanmanufaktur die bekannte Berühmtheit erlangte.

In der gleichen Zeit, als diese in Dresden eintraf, brachte Dr. Bartholomäi von einer mineralogischen Reise aus Nordhausen einen Alabaster mit, der das Material zur Herstellung von Hartporzellan noch weiter vervollständigte*).

Aus diesem feuerfesten Kaolin aus Aue, dem man gewisse Mengen Alabaster und etwas Kreide als Flußmittel zusetzte, wurde tatsächlich das erste Hartporzellan hergestellt. Tschirnhaus selbst ließ wahrscheinlich aus dieser Masse ein Probegefäß machen. Er starb aber bald danach am 11. Oktober 1708 an der roten Ruhr. Drei Tage nach seinem Tode, am 14. Oktober 1708, schrieb Böttger in einem Briefe**) an den Statthalter von Fürstenberg von einem Diebe, der in die Wohnung des eben verstorbenen Tschirnhaus eingebrochen war: „Der Schelm hat von des Herrn Schürnhaus arbeit viel Gold, welches er brauchen müssen entführt . . . Man hat . . . aus einem Schuttberg auf der Frohengassen . . . vergraben gefunden . . . das kleine porcellanbecherchen, so Herr von Schürnhausen gemacht." Diese schriftliche Mitteilung Böttgers über den von Tschirnhaus gemachten Porzellanbecher ist für die Geschichte der Porzellanerfindung besonders wertvoll. Später spielte sich Böttger selbst stets mit dreister Stirn als der „*Inventor*" des Porzellans auf. Sein eigenhändiger Brief beweist aber, daß Tschirnhaus schon vor ihm einen Porzellanbecher herstellte. Böttger ist also nur der Pseudoerfinder. (Schluß folgt.) [4526]

*) C. Reinhardt, *Tschirnhaus oder Böttger?* 1912, S. 97.

**) C. Reinhardt, *Beiträge zur Lebensgesch. von Tschirnhaus. Jahresbericht d. Fürsten- und Landesschule St. Afra in Meißen*, 1903, S. 7 u. 8.

RUNDSCHAU.

Über Zufallsentdeckungen in der Chemie.

Artur Schopenhauers***) Bemerkung zu Daguerres Erfindung, zu der, wie einige behaupten, der Zufall viel beigetragen habe, so daß Arago hinterher die Theorie habe ersinnen müssen: „Die Erfindungen geschehen meistens durch bloßes Tappen und Probieren; die Theorie einer jeden wird hinterher erdacht, eben wie zu einer erkannten Wahrheit der Beweis" hat vielleicht für die Arbeiten der Alchimisten eine Berechtigung. Für die heutige Zeit trifft sie nicht zu. Die Chemie kennt seit Lavoisier keine größere Kunst, als mit dem Experiment unentwegt einem Ziele zu folgen. Sagt doch schon Justus v. Liebig*): „Alle wissenschaftliche Forschung ist deduktiv oder apriorisch. Eine empirische Nachforschung in dem gewöhnlichen Sinne existiert gar nicht. Ein Experiment, dem nicht eine Theorie, d. h. eine Idee vorhergeht, verhält sich zur Naturforschung wie das Rasseln mit einer Kinderklapper zur Musik."

***) *Sämtliche Werke.* Herausgegeben von Eduard Grisebach. Bd. V, S. 140.

Wenn wir die Geschichte der Chemie verfolgen, finden wir Pasteurs Worte: „Auf dem Gebiete der Entdeckungen kommt der Zufall dem Forscher oft zur Hilfe" vollauf bestätigt. Und da sind insbesondere solche Zufallserfindungen hervorzuheben, die ganze Industrien ins Leben gerufen und tief in das Wirtschaftsleben der Völker eingegriffen haben.

Wie Kolumbus anstatt Ostindien Amerika entdeckte, erging es William Henry Perkin im Frühjahr 1856 mit der Entdeckung des ersten technisch dargestellten und zu industrieller Bedeutung gelangten Farbstoffs, des „Mauveins". Die Synthese des als Heilmittel gegen Malaria sehr geschätzten Alkaloids Chinin ist schon seit 1820 den Chemikern als dankenswertes Objekt erschienen. Sie ist bis heute noch nicht vollkommen gelöst. Perkin ließ sich von dem falschen Gedanken leiten, es bedürfe nur der Herstellung eines Körpers von der gleichen elementaren Zusammensetzung, um damit zu einer Verbindung von den gleichen therapeutischen Eigenschaften zu gelangen. Daher versuchte er, Chinin durch Oxydation von Toluidin zu erhalten. Auf diese Weise wurde der Grundstein für die Anilin-Farbstoffindustrie gelegt. Ähnlich liegen die Verhältnisse mit dem Antipyrin von Ludwig Knorr. Als man als Grundsubstanz des Chinins den Chinolinkern isoliert hatte, versuchte man, durch Einführung von Radikalen zu neuen Fiebermitteln zu gelangen. An Stelle des von ihm erwarteten Chinolinderivates erhielt Knorr 1883 einen Pyrazolonabkömmling, in welchem Wilhelm Filehne noch in demselben Jahre ein sehr starkes Fiebermittel erkannte, das, mit dem Wortzeichen „Antipyrin" belegt, von großer Bedeutung für die leidende Menschheit wurde.

Bei der technischen Darstellung des Kalzium-

*) *Francis Bacon of Verulam und die Geschichte der Naturwissenschaften*, 1863.

karbids hat der Zufall eine gewisse Rolle gespielt. Der Prioritätsstreit, der zwischen Moissan und Thomas L. Wilson, dem Leiter der Wilson Aluminium Co., Spray, North Carolina, entbrannte, ist zugunsten des letzteren entschieden worden. Dieser hat schon früher als Moissan Kalziumkarbid durch Zufall erhalten, als er metallisches Kalzium durch Reduktion von Kalk mit Kohle im elektrischen Ofen herstellen wollte. Seine Erfindung hat er am 29. August 1892 zum Patent angemeldet und das A. P. 492 377 vom 21. Februar 1893 erhalten. Moissans Arbeiten datieren aus den Jahren 1893 und 1894.

Allgemein bekannt ist, daß die Entdeckung des Saccharins (1879) durch einen Zufall veranlaßt wurde. Darüber macht der Schöpfer der Saccharinindustrie, C. Fahlberg, auf dem internationalen Kongreß für Angewandte Chemie, Berlin 1904, folgende Details*): „Er hatte, nachdem er den ganzen Tag in Baltimore im Laboratorium der Universität gearbeitet hatte, seine Hände vor dem Nachhausegehen gründlich gewaschen und war sehr überrascht, als das Brot beim Abendessen süß schmeckte. Er stellte schließlich fest, daß der süße Geschmack nicht von dem Brote, sondern von seinen gewaschenen Händen herrührte und ebenso seinen beiden Armen anhaftete. Da als Grund hierfür nur Spuren irgendwelcher Substanzen in Frage kamen, mit denen er bei seiner Arbeit zu tun gehabt hatte, so lief er in das Laboratorium zurück und durchkostete den Inhalt sämtlicher Becher, Gläser und Schalen, die er auf seinem Arbeitstische stehen hatte, bis er endlich an einen Stoff kam, der ihm von ganz frappanter Süßkraft schien."

Bei seinen Arbeiten, durch Mischen von Nitroglyzerin mit festen Stoffen eine plastische Masse herzustellen, aus welcher direkt Patronen geformt werden konnten, hat der Zufall Alfred Nobel zu einem besonders geeigneten Mittel geführt. In der Fabrik Krümmel wurde das Sprengöl in Blechkannen verschickt, welche zum Schutz gegen Schlag und Stoß in eine Umhüllung von Infusorienerde (Kieselgur) verpackt wurden. Beim Undichtwerden eines zum Transport bestimmten Nitroglyzerinbehälters sickerte ein Teil des Inhalts in die Gur hinein und Nobel bemerkte bei dieser Gelegenheit das ausgezeichnete Absorptionsvermögen der Kieselerde für Nitroglyzerin. Er fand, daß eine Mischung von 75% Nitroglyzerin und 25% Kieselgur eine Masse lieferte, die vorzüglich zur Formierung von Patronen geeignet war. Nobel nannte diese Mischung Dynamit.

Wenig bekannt dürfte sein, daß das Heumannsche Indigoverfahren erst lebensfähig wurde, als Sapper die Darstellung von Phthalsäure aus Naphthalin zeigte. Der Ursprung dieser Methode wird darauf zurückgeführt, daß beim Erhitzen von Naphthalin mit konzentrierter Schwefelsäure zum Zwecke der Sulfonierung, einmal die Temperatur nicht genügend beobachtet wurde, so daß ein Springen der Thermometerkugel eintrat. Das darin enthaltene Quecksilber floß in die Säure, und als diese ins Sieden geriet, sublimierten die bekannten Nadeln des Phthalsäureanhydrids.

Ein anderes Beispiel aus der Reihe der Zufallsentdeckungen ist die Auffindung des Thiophens durch Victor Meyer im Jahre 1882. Er erzählt darüber folgendes**): „In einer Experimentalvorlesung wünschte ich, meinen Zuhörern die Reaktion zur Auffindung des Benzols zu demonstrieren, welche darauf beruht, daß Benzol mit Isatin und konzentrierter Schwefelsäure das tiefblau gefärbte Indophenin erzeugt. (Die Reaktion war 1879 von Baeyer aufgefunden worden.) Unmittelbar vorher hatte ich mich von dem sicheren Eintreten der Reaktion überzeugt und war nicht wenig erstaunt, in der Vorlesung selbst, in welcher ich die Erscheinung benutzen wollte, um ein aus Benzoesäure durch Destillation erhaltenes Öl als Benzol zu charakterisieren, ein vollständig negatives Resultat zu erhalten. Mein damaliger Assistent, Herr T. Sandmeyer, machte mich zwar sogleich darauf aufmerksam, daß vor der Vorlesung der Versuch mit einer anderen Benzolprobe gemacht worden sei, und mit dieser gelang dann das Experiment auch sogleich in der gewünschten Weise. Aber das Rätsel war damit nicht gelöst, und indem ich die auffallende Erscheinung angesichts meines Auditoriums konstatierte, fügte ich die Bemerkung hinzu, daß hier ein Problem vorliege, dessen experimentelle Lösung bedeutungsvolle Aufschlüsse geben müßte."

So ließe sich auf dem Gebiete der Zufallsentdeckungen noch manches Beispiel anführen. Sie alle illustrieren Goethes Worte:

> Sieh, so ist Natur ein Buch lebendig,
> Unverstanden, doch nicht unverständlich.

Dr. R. Kattwinkel. [4917]

SPRECHSAAL.

Phänomen der Oberflächenspannung? (Vgl. *Prometheus* [Jahrg. XXXI, Nr. 8], S. 63). Beim Ausfluß eines Wasserstrahles aus einem Hahn (Pipe) kann es durch die Form der Innenfläche des Rohres und durch

*) *Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie*, Bd. 2, S. 346.

**) Edv. Hjelt, *Geschichte der organischen Chemie von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart*. Braunschweig 1916, S. 410.

die Gewalt des Ausströmens dazu kommen, daß der Strahl kurz vor der Mündung eine spiralige Drehung erhält. Durch die Zentrifugalwirkung wird dann ein Hohlraum im Innern der Wassersäule erzeugt; in der Ebene der Mündung hält die zentrifugalwirkende Kraft der Schwerkraft der Wassermenge das Gleichgewicht; unterhalb hat die letztere das Übergewicht und zieht den Strahl in die bekannte konische Form aus; es erscheint die kugelförmige oder ovale Blase, welche so lange bleibt, als die Wasserdruckverhältnisse nicht geändert werden. — Die Art der Oberflächenspannung, welche der Bildung einer Seifenblase zugrunde liegt, kommt im in Frage stehenden Falle kaum in Betracht.

D. A. N. [4783]

„Vom Film“. (Vgl. *Prometheus* Nr. 1566 u. 67 [Jahrg. XXXI, Nr. 5 u. 6], S. 38 u. 45). Zu diesem Artikel möchte ich folgendes erwidern:

Es heißt da von den Maschinen (die gleichen Verhältnisse bestehen aber auch bei ruhenden Konstruktionen verwickelter Art, z. B. für die Knotenpunkte räumlicher Eisenfachwerke):

„Die Zeichnung bewältigt in Schnitten durch die Maschine immer nur zwei Dimensionen . . . , wo die dritte Dimension mitwirkend ist, versagt die Zeichnung . . . Hier hilft zwanglos die Photographie.“ — Und weiter:

„Ein verwickeltes Maschinenwerk kann nicht durch Zeichnungen und Photos allein vergegenwärtigt werden . . . — Als Konstruktionsmittel steht dem Film, als Fortsetzung über Zeichnung und Photos hinaus, noch ein großes Tätigkeitsgebiet offen.“

Hierzu gestatte ich mir die Frage: Was soll denn eigentlich photographiert oder gar gefilmt werden? Der Entwurf einer neuen Maschine (und auch des ruhenden Bauwerkes, z. B. einer Brücke) entsteht aus der gegebenen Aufgabe doch auf dem allein möglichen Wege, daß die über Skizze, Vorentwurf und Berechnung unter ständiger Denkarbeit heranreifende Gestaltung der Lösung schließlich in endgültigen Zeichnungen niedergelegt wird (die natürlich vollständige Auskunft über den Gegenstand geben). Etwaige Hilfsmodelle, die sich der Konstrukteur zur Klärung einzelner verwickelter Vorgänge oder Formen fertigt, führen in der Regel nur ein Eintagsdasein; sie sind aus Behelfsmaterial hergestellt, ohne besondere Erläuterung dem Fernerstehenden gar nicht verständlich und daher auch nicht geeignet zu bildlicher Wiedergabe.

Vor und außer den die Niederschrift der Gedanken des Entwerfenden darstellenden Zeichnungen ist also zunächst g a r k e i n G e g e n s t a n d vorhanden zu irgendwelcher Aufnahme, und erst nach der auf Grund jener erfolgten Vollendung des Bauwerkes oder des ersten Exemplars der neuen Maschine kann Lichtbild oder Film zur Anwendung gelangen. Dann aber natürlich nicht mehr als Konstruktions-, sondern nur als L e h r - oder W e r b e m i t t e l. Daß Lichtbild und Film außerdem noch als F o r s c h u n g s m i t t e l für die Technik Bedeutung haben, sei nebenher erwähnt.

Zur Verhütung falscher Vorstellungen über die Tätigkeit des entwerfenden Ingenieurs erschien mir die vorstehende Feststellung notwendig.

Max Buchwald. [4871]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Radium und Atomenergie. Am Erinnerungsfest von J a m e s W a t t in Birmingham hielt der berühmte Naturforscher S i r O l i v e r L o d g e einen bedeutsamen Vortrag, in dem er von der möglichen Ausnützung einer neuen Energiequelle sprach. S i r O l i v e r sagte, daß die Quelle der Molekularkräfte ihrer Erschöpfung entgegenzugehen scheine. Er getraue sich zu behaupten, wenn J a m e s W a t t heute noch lebte, so würde er seine Aufmerksamkeit der Entdeckung anderer augenblicklich fast ungeahnter Energievorräte zuwenden. Tatsache sei, daß im Inneren der Stoffe eine gewaltige bisher unzugängliche Energiequelle liege. Aber warum sollte dieser Zugang nicht noch gefunden werden können? Die Atomenergie ist nach Ansicht von L o d g e imstande, wenn sie in großem Maßstab ausgenutzt wird, die Industrie ungeheuer zu heben. Da würde es keinen Rauch mehr geben infolge ungenügender Verbrennung und keinen Schmutz mehr infolge der Beförderung von Kohle und Asche, denn die neue Energie werde etwas ganz Festes und Reines sein. Es werde vielleicht hie und da Explosionen geben infolge allzurascher Entladung der Energie, aber im allgemeinen würden die Bedingungen für die Ausnutzung der Energie günstige sein. Das diese Energiequelle umgebende Geheimnis sei mit der Entdeckung der Wirksamkeit des Radiums zum ersten Male gelüftet worden. Aber wir seien noch kaum am Anfang der Ausnützung. Die Entdeckung des Radiums selbst, welche bald hernach erfolgte, erweckte allgemein Erstaunen und Überraschung, als sich herauszustellen schien, daß Radium ununterbrochen Energie abgebe, ohne daß der Stoff aufgebraucht wird.

In Wirklichkeit wird Radium bei der Abgabe der Energie tatsächlich aufgebraucht, aber die Abnutzung ist so gering und die abgegebene Energie so groß und ausgeprägt, daß es nicht überraschend war, wenn der Verbrauch gegenüber der Wirkung ganz übersehen wurde. Die Energie in den Atomen ist ungeheuer groß, und wenn es erreicht würde, daß die Entladung dieser Energie unter Kontrolle ganz nach unserem Willen und Wünschen erfolgte, dann hätte man eine Kraftquelle ohnegleichen gefunden. Diese Energie wird in allen möglichen Stoffen gefunden und beschränkt sich nicht nur auf radioaktive Stoffe. Wenn ein geeignetes Getriebe erfunden würde, wäre die Ausnutzung dieser Energiequelle möglich. „Wenn man imstande wäre“, sagte L o d g e, „mechanisch die Kraft auszunutzen, die eine Unze Stoff enthält, und sie in Kilogrammeter zu rechnen, so würde man genügend Energie gewinnen, um die in Scapa Flow versenkte deutsche Flotte zu heben und auf den Gipfel des höchsten Berges in Schottland zu stellen.“ L o d g e meinte, es sei ein Glück, daß das Land, mit dem sich England nun fünf Jahre hindurch geschlagen habe, nicht diese Entdeckung gemacht habe. Er hoffe, daß die Menschheit bis zu der erfolgten Entdeckung genügend Verstand und sittliche Kraft angenommen haben werde, um von der Entdeckung den richtigen Gebrauch zu machen. Andernfalls werde die Entdeckung die ganze Erde unsicher und unbewohnbar machen. Wir seien an der Schwelle der Ausnützung dieser Energie, und hätten uns bisher nur einen ganz unbedeutenden Bruchteil zunutze gemacht, zum Beispiel in der Energie, die das Fernsprechen ohne Draht ermöglicht. Dr. S. [4798]

Erdkundliche Zukunftsaufgaben. Die Wiederaufnahme der erdkundlichen Forschungsarbeiten nach dem Weltkriege gibt Carl Forsstrand im *Svenska Dagbladet* Veranlassung zu folgenden Ausführungen. Während des Weltkrieges hat die Tätigkeit auf vielen Gebieten der ausgedehnten erdkundlichen Interessenumkreise geruht, und besonders die Entdeckungs- und Forschungsreisen haben so gut wie vollständig aufgehört. Jetzt endlich sind Ansätze vorhanden, die Arbeiten wieder aufzunehmen. Es wird noch geraume Zeit dauern, bis alles wieder ins alte Gleis kommt, und es wird die Wiederaufnahme im alten Umfange vor allem erschwert werden dadurch, daß Deutschland seine Kolonien verlor und auch auf Grund einer französischen und englischen Gereiztheit gegen alles Deutsche. Doch sind schon Zeichen von gegenseitigen Annäherungen auf wissenschaftlichen Gebieten, und von der Einsicht der Notwendigkeit und der Bedeutung der Zusammenarbeit vorhanden. Die Völker der Entente, die sicherlich viel mehr unter dem Kriege gelitten haben, als sie zugeben wollen, und die infolgedessen nach wirtschaftlichen Erwerbsquellen suchen müssen, werden ihr Streben anfangs wohl auch auf erdkundlichem Forschungsgebiet auf Einbringung geldlicher Gewinne richten. Ein Anzeichen hierfür ist die groß angelegte neue englische Südpolexpedition, deren Hauptziel das Aufsuchen neuer Walfischfangmöglichkeiten, neuer Erzfunde usw. ist. Bei den neutralen Staaten dagegen sind mehr ideelle Ziele hervorgetreten, wie der Plan der Errichtung einer biologischen Station in den Tropen, deren Aufgaben und Wirksamkeiten auch im Dienste der Erdkunde Bedeutung erlangen können.

Unter diesen Verhältnissen kann es vor Wiederbeginn der Arbeiten auch von Bedeutung sein, einige der Ziele und Aufgaben zu betrachten, welche sich der erdkundlichen Forschung bieten. Es ist eine allgemeine Anschauung, daß die weißen Flächen der Weltkarte, welche noch vor einigen Jahrzehnten die unbekannten und unerforschten Gebiete kennzeichneten, nun verschwunden sind, und daß es Forschungsreisen nicht mehr braucht, wenigstens nicht mehr im früheren Maße und mit den gleichen Aussichten auf große und interessante Gewinne, wie in den Zeiten der großen Entdecker. Diese Vorstellung hat viel Berechtigung. Die großen weißen Flecken im Innern von Asien, Afrika, Australien und Südamerika sind aus der Weltkarte verschwunden oder so wesentlich zusammengeschrumpft, daß gleichgroße und überraschende neue Erfolge wie früher nicht mehr zu erwarten sind. Aber die erdkundliche Forschung umfaßt heutzutage weit mehr als die Entdeckung neuer Länder. An manchen Orten ist ja erst die ortskundliche Bahnbrecherarbeit vorweggenommen. Die Völkerbeschreibung, Altertumskunde, Erdgeschichte, Tier- und Pflanzenerdkunde hat noch ungezählte Aufgaben zu lösen und wertvolle Ernten einzubringen, und es ist gar nicht ausgeschlossen, daß auch die Kartenzeichnungskunst und Ortskunde neue bedeutungsvolle Forschungsergebnisse liefern können. Die Fahrten von Sven Hedin in Tibet und in den angrenzenden Ländern haben dies auf glänzende Art bewiesen, und niemand weiß, was in dieser Hinsicht einige der noch höchst unvollständig bekannten Gebiete auf den obengenannten Festländern, auf Neuguinea und den großen malaiischen Inseln noch zu liefern vermögen. Vielfach können in diesen Gebieten noch bedeutsame Entdeckungen gemacht werden, besonders auf dem Gebiete der Völkerbeschreibung und Biologie, und auch wenn so aufsehenerregende Neuheiten wie das Vorkommen noch fortlebender tertiärer Tierarten, wie solches kürzlich von Mittelafrika verlautete, in das Gebiet der Einbildung verwiesen werden müssen, so ist damit doch noch nicht gesagt, daß so merkwürdige Entdeckungen wie die des Okapi, des Sumpfvolks bei Bangveslo usw. vereinzelt bleiben müssen.

Sowohl in den nördlichen wie namentlich in den südlichen Polargegenden finden sich noch weite unerforschte Gebiete und manche wichtige Aufgaben, die ihrer Lösung harren. Stefanssons Fahrt hat gezeigt, welche Überraschungen schon die Fragen der Verteilung von Land und Meer in der Nordpolgegend bieten können. Von der jetzigen Expedition von Amundsen kann man manche Ergänzungen erwarten. Und in den Südpolgegenden bietet sich noch viel reichlicherer Stoff. Die ganze Antarktis ist im großen gesehen nach wie vor ein ungeheurer weißer Fleck, eine gewaltige Kugelkappe, von der nicht einmal die äußeren Umrisse vollständig bekannt sind, und über deren Inneres die Expeditionen Shackletons, Amundsens, Scotts und Mawsons zwar bedeutsame Aufklärungen gegeben haben, aber weitaus nicht erschöpfend und vollständig. Tatsächlich können ihre Fahrten kaum als mehr als Erkundungen in unermeßlichen Eiswüsten bezeichnet werden, ebenso wie die Ergebnisse der Expeditionen längs der Küsten wenig mehr waren als Landungen. Diese Erkundungen und Landungen — es sei nur an die Expedition Nordenskjölds nach Grahamland erinnert — haben jedoch äußerst wertvolle Ergebnisse geliefert und noch wertvollere Anregungen nicht bloß für die Kenntnis der Antarktis, sondern noch viel weiter. Recht interessante erdkundliche Aufgaben können nämlich nur durch fortgesetzte Arbeiten in den Südpolregionen weitere Beleuchtung erfahren, wie auch erneute magnetische und meteorologische Untersuchungen dortselbst für die Wissenschaft der klimatischen Verhältnisse der ganzen Welt von Bedeutung werden können.

Man sieht, es gibt auf unserer Erde für erdkundliche Erforschung noch viel zu tun. Gleich reichlichen Stoff bietet das Weltmeer. Trotz ihrer schon äußerst wichtigen Erfolge können die ozeanographischen Untersuchungen doch bis jetzt erst als Anfänge gedeutet werden. Die hydrographischen Arbeiten sind ja bis jetzt hauptsächlich erst in den Meeren ausgeführt worden, die den Kulturländern benachbart sind, und die zoologischen Tiefseeforschungen haben nur einen winzigen Teil der unermeßlichen Gebiete des Meeresbodens berührt. Ihre vollständige Erforschung wird zwar mit den Hilfsmitteln, die sich schon vorfinden, oder die das Erfindungsvermögen noch weiterhin liefern kann, sich kaum bewerkstelligen lassen, aber ihre Fortsetzung im großen wird jedenfalls wertvolle Beiträge zur Bereicherung der Wissenschaft von der wunderbaren Tierwelt des Meeres, deren Vortrupps wir schon kennen, und damit kostbare Aufklärungen der Entwicklungsgeschichte des organischen Lebens bringen. An Forschungsaufgaben gebricht es also nicht. Ihre Inangriffnahme wird dazu beitragen, bis zu einem gewissen Maße die Verluste zu ersetzen und aufzuwiegen, welche die Menschheit mindestens an ihrem Ansehen im Weltkriege erlitten hat. Dr. S. [4856]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1588 Jahrgang XXXI. 27. 3. IV. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Die Schiffbarmachung der Rhone bis zur Schweizer Grenze ist von der französischen Regierung empfohlen und vom Parlament gutgeheißen worden. Damit scheint ein Plan der Verwirklichung entgegenzugehen, der seit langer Zeit erwogen und immer aufs neue erörtert worden ist, ohne daß ihm bisher Erfüllung beschieden war. Eine starke Strömung, die stellenweise zu Stromschnellen gesteigert ist, und häufige Stromverlagerungen machen eine durchgehende Schiffahrt im unregulierten Fluß oberhalb von Lyon unmöglich. Die untere Rhone von Lyon bis zur Mündung ist befahrbar, ebenso ein bedeutender Teil der Nebenflüsse Saone und Doubs; der Hauptstrom aber ist in seinem oberen Teil bislang für das Verkehrsleben nutzlos gewesen. — Es ist kein Zufall, wenn gerade jetzt die Rhoneregulierung in Frankreich so eifrig befürwortet wird. Man will nämlich mit allen Mitteln dahin streben, daß der im Krieg erreichte Zustand fortbesteht, wonach die Schweiz gezwungen ist, für ihre überseeische Ein- und Ausfuhr französische Seehäfen zu benutzen. Das natürliche Schwergewicht des Schweizer Wirtschaftslebens drängt natürlich zum Rhein und nach den Nordseehäfen. Dem möchten die Franzosen gern einen Riegel vorschieben. Zu diesem Zwecke geht ihr Streben dahin, die Schiffahrt auf der elsässischen Strecke des Rheins, deren Herren sie neuerdings geworden sind, verfallen zu lassen und dafür die Rhone schiffbar zu machen, um dadurch die Schweiz zu zwingen, sich französischer Häfen zu bedienen. In der Schweiz will man von diesen Plänen wenig wissen und wünscht natürlich den schiffbaren oberen Rhein unter allen Umständen zu behalten, zumal da die Schiffbarkeit der Rhone auch im günstigsten Fall noch im weiten Felde steht. Natürlich würde man eine gut schiffbare Rhone willkommen heißen und ist auch bereit, durch Regulierung des schweizerischen Stromlaufs zur Schaffung einer guten S c h i f f - f a h r t s s t r a ß e v o n G e n f b i s n a c h M a r - s e i l l e beizutragen, aber keinesfalls gedenkt man seinen Anteil an der Rheinschiffahrt für einen so dürftigen Ersatz aufzugeben. Daß die Franzosen ihr Äußerstes tun werden, um das schweizerische Wirtschaftsleben der Rhone zuzuwenden, ist unzweifelhaft. Ob sie damit Erfolg haben werden, ist jedoch unsicher, denn die Rhoneregulierung ist mühevoll, kostspielig und kaum rentabel, und Frankreichs Finanzen sind nicht in einem Zustand, daß wirtschaftliche Prestigeausgaben zur Zeit angebracht erscheinen; lediglich die Gewinnung reicher Wasserkräfte, die man von der Regulierung gleichzeitig erhofft, läßt das ganze Unternehmen einigermaßen aussichtsreich erscheinen. — Beachtenswert erscheint die in der Schweiz weitverbreitete Forderung, daß unter Berücksichtigung der von der Versailler Friedenskonferenz aufgestellten internationalen Grundsätze die bis Genf hinauf schiffbare Rhone zum — — internationalisierten Fluß erklärt werden müsse, da sie ja zwei verschiedenen Staaten als Ausgang zum Meere dient. Sogar einen Schweizer Freihafen in Marseille glaubt man nach dem Muster des tschechischen in Hamburg beanspruchen zu können. Diese einwandfreie, wenn auch etwas boshafte Logik will man sich natürlich in Frankreich nicht zu eigen machen. Dr. R. Hennig. [4633]

Eisenbahnwesen.

Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnsignalen. An die Elektrotechniker ist oft die Frage gerichtet worden, weshalb man die Eisenbahnsignalanlagen und die Weichenlaternen eigentlich immer noch mit der im allgemeinen doch mit Recht als völlig veraltet angesehenen Petroleumlampe beleuchte, die doch viel Bedienungskosten erfordere und bei starkem Sturm leicht ausgelöscht werden könne. Für dieses Festhalten an der Petroleumbeleuchtung, trotz ihrer unbestreitbaren Mängel, sprachen bisher verschiedene Gründe. Einmal waren zur Zeit der Kohlenfadenglühlampen die Kosten der elektrischen Beleuchtung noch verhältnismäßig hoch, dann mußte man auch noch mit häufigeren Stromunterbrechungen von seiten der die elektrische Energie liefernden Zentralen rechnen, die ein Erlöschen der gesamten Signalbeleuchtung und damit eine starke Gefährdung des Zugverkehrs im Gefolge haben mußten, und schließlich machte die Führung der elektrischen Leitungen auf dem Bahnkörper Schwierigkeiten, da unterirdische Kabel so teuer werden mußten, daß dadurch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen von vornherein ausgeschlossen gewesen wäre, eine Verlegung von Starkstromfreileitungen auf den die Telegraphen- und Telephonleitungen tragenden, am Bahnkörper stehenden Masten aber durch gesetzliche Vorschriften verhindert wurde. Besondere Masten für die Lichtleitungen würden aber die Anlage wieder unzulässig verteuert haben, und sie mußten auch mit Rücksicht auf die Übersichtlichkeit des Bahnkörpers, gerade bezüglich der leichten Erkennbarkeit der Signale, vermieden werden. Nun aber ist an Stelle der Kohlenfadenglühlampe die stromsparende Metalldrahtlampe getreten, und die Stromunterbrechungen gehören heute zu den Seltenheiten, so daß eigentlich nur noch die gesetzlichen Vorschriften

bezüglich der Leitungsverlegung die Einführung der elektrischen Beleuchtung für Signal- und Weichenlaternen hindern, die über einige schüchterne Versuche deshalb bisher nicht hinausgekommen ist.

Auf Veranlassung der Verwaltung der schweizerischen Bundesbahnen hat aber im Frühjahr 1915 der Schweizerische Bundesrat diese Verwaltung ermächtigt, Lichtleitungen für Signalbeleuchtung an den Telegraphen- und Telephonmasten anzubringen, unter der Voraussetzung, daß die Spannung 50 Volt und die Leistung der erforderlichen Transformatoren 250 Watt nicht übersteigt*). Diese wenigstens teilweise Aufhebung der diesbezüglichen Vorschriften hat es den schweizerischen Bundesbahnen ermöglicht, eine größere Reihe ihrer Stationen mit elektrischer Signalbeleuchtung auszurüsten, die sich bisher recht gut bewährt hat. Die Anlagen sind durchweg an das den Beleuchtungsstrom für die Bahnhofsgebäude liefernde Netz angeschlossen. Über besondere Sicherungen und Schalter geht die Stromzuführung zur Primärwickelung eines kleinen Transformators von 250 Watt, der die Spannung auf 50 Volt herabsetzt. Eine an die Primärleitung dieses Transformators gelegte Kontrolllampe zeigt, ob die Leitungen unter Strom sind. Die von den Signalen kommenden Leitungen gehen über Sicherungen und Luftleerblitzableiter zum Schutz gegen atmosphärische Entladungen und gegen Überspannungen zur Sekundärwickelung des Transformators. Besondere Kontrollapparate lassen jederzeit durch verschiedenfarbige Signalscheiben erkennen, ob alle Lampen leuchten oder ob einzelne oder alle erloschen sind. In manchen Fällen sind auch besondere Schalteranlagen mit Akkumulatoren vorgesehen, welche selbsttätig umschalten und damit das Weiterbrennen der Lampen sichern, wenn die Stromzufuhr aus dem Netz zeitweise unterbrochen werden sollte. Die vorhandenen, für Petroleumlampen eingerichteten Signallaternen sind durchweg benutzt worden, und zwar hat man die elektrische Ausrüstung so eingerichtet, daß sie im Falle der Not ohne weiteres herausgenommen und durch die alte Petroleumlampe ersetzt werden kann. Jede Laterne erhält der Sicherheit halber zwei Glühlampen von 7—8 Hefnerkerzen; Bajonettfassungen sichern die Lampen gegen Lockern bei den unvermeidlichen Erschütterungen, denen sich die Lampendrähte durchaus gewachsen gezeigt haben. Die Lebensdauer der Lampen beträgt im Mittel über 1000 Brennstunden, nach einer bestimmten Anzahl von Brennstunden werden sie ausgewechselt. Der Betrieb der Anlagen — es handelt sich bei den schweizerischen Bundesbahnen bis jetzt um etwa 4500 Signallaternen mit elektrischer Beleuchtung — ist viel einfacher und billiger als bei Petroleumbeleuchtung, die Beleuchtung ist erheblich intensiver, so daß sich eine erhöhte Sicherheit des Zugverkehrs ergibt, und bei den schweizerischen Strompreisen stellen sich die Gesamtbeleuchtungskosten niedriger, wenn der Friedenspreis für Petroleum zugrunde gelegt wird; bei den jetzigen Preisen ergeben sich also ganz bedeutende Ersparnisse, ganz abgesehen davon, daß die Schweiz billige elektrische Energie aus ihren Wasserkräften im Überfluß besitzt, während sie das Petroleum aus dem Auslande beziehen muß. Dieser Umstand dürfte auch für andere Länder, nicht zuletzt auch für Deutschland, ein Grund sein, sich in Zukunft mehr mit der Frage der elektrischen Beleuchtung der Eisenbahnsignale zu befassen, als bisher geschehen, zumal ihre Betriebssicherheit durch die Schweizer Praxis erwiesen ist. F. L. [4627]

*) *Elektrotechn. Ztschr.*, 21. 8. 19, S. 407.

Metallurgie.

Neue Anreicherungsverfahren für Sulfiderze. In Stockholm wurden kürzlich von Bergingenieur Tor Angeldorff zum ersten Male zwei patentierte Anreicherungsverfahren für Sulfiderze öffentlich vorgeführt. Beide Erfindungen fallen unter den Begriff der Anfettungsvorrichtungen. Die erste ist eine Erweiterung des alten Schaumanreicherungsverfahrens, wobei Erze, wie Kupfer- und Schwefelkies, Zinkblende, Bleiglanz usw., in pulverisierter Form angereichert werden. Dieses Verfahren beruht auf dem Adhäsionsprinzip. Das neue Verfahren gibt ein um etwa 15% stärkeres Erzkonzentrat, als was man bisher auf diesem Wege erreichen konnte.

Ingenieur Angeldorffs zweite Erfindung ist bestimmt für Anreicherung von „fetten" Sulfiderzen, d. h. solchen, die nicht leicht Flüssigkeit annehmen. Bei Versuchen, welche mit dieser Vorrichtung an verschiedenen Stellen Schwedens vorgenommen wurden, wurden ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Ingenieur Angeldorff, der während sechs Jahren an seinen Erfindungen arbeitete, verhandelt gerade an verschiedenen Stellen in Schweden und Norwegen wegen Einführung seiner Apparate. Gleichzeitig werden Patente in der ganzen Welt erworben. Dr. S. [4640]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Das Walchenseekraftwerk in Bayern. Die umfangreichen Bauarbeiten am staatlichen Walchenseekraftwerk am Walchen- und Kochelsee, die am 9. Dezember 1918 nach jahrelangen Vorarbeiten unter der neuen Regierung begonnen wurden, haben trotz mancherlei Schwierigkeiten bereits einen erfreulichen, weit fortgeschrittenen Stand erreicht. Das große Werk, das zur Abgabe elektrischer Kraft an eine gemeinsame Stromversorgung Bayerns, und nach seinem Ausbau auch zur Lieferung elektrischen Stromes zum Betrieb der bayerischen Staatseisenbahnen bestimmt ist, ist an verschiedenen Stellen in Angriff genommen worden; die Bauarbeiten an einer Reihe von Baustellen sind in vollem Gange. Außer an der oberen Isar und am Walchensee wird jetzt bereits auch an der Herstellung des Einlaufbauwerkes bei Urfeld, an dem vom Wasserschloß zum Walchensee führenden 1100 m langen Druckstollen, am Bau des Wasserschlosses, an den Vorarbeiten zur Herstellung der Rohrbahn und am Bau des Unterwasserkanals zum Kochelsee gearbeitet. Außerdem sind aber auch noch die Arbeiten zur Erbauung eines Nebenkraftwerkes am Kesselbach und die Herstellung einer Straße zum Krafthaus im Gange. Um dem Mangel an Kohlen für den Betrieb, der an den verschiedenen Baustellen notwendigen Arbeits- und Kraftmaschinen, Pumpwerke und Beleuchtungsanlagen abzuhelfen, wird jetzt am Kesselbach ein eigenes Kraftwerk als Nebenanlage erbaut. Mit Hilfe der hierdurch gewonnenen 300 PS. hofft die Bauleitung über die andauernden Stockungen, die durch den Mangel an Kohlen hervorgerufen werden, hinwegzukommen. Dieses Werk soll in diesem Monat in Betrieb gesetzt werden. Das ganze Wasserkraftwerk, das zu den größten Wasserkraftanlagen der Welt gehören wird, soll bis zum Mai 1921 fertiggestellt sein. Ra. [4645]

Faserstoffe, Textilindustrie.

Leimen von Papier*). Zum Leimen der Papierfaser wurden in Friedenszeiten meist Harze benützt. Die Harze werden durch Soda verseift, hierbei spalten sich mehrere Verfahren ab. Das eine verseift nicht alles Harz, sondern läßt freies Harz in feinster Emulsion in der Harzseife. Diese Emulsionen haben sehr hohe Klebekraft gegenüber der organischen Faser. Ein anderes Verfahren arbeitet mit einem Überschuß an Soda in der Harzseife, so daß also kein freies Harz mehr vorhanden ist. Das völlig aufgeschlossene Harz wird durch schwefelsaure Tonerde auf die Papierfaser niedergeschlagen als harzsaure Tonerde. Diese besitzt ebenfalls ganz erhebliche Affinität zur organischen Faser und verursacht dadurch die Leimung. Die Stärke der Beladung der organischen Faser mit Leimungsstoffen hängt nun durchaus nicht von der Notwendigkeit zu leimen allein ab, sondern auch davon, ob die Rohstoffe zur Leimung: Soda, Harz, schwefelsaure Tonerde, billiger sind als die Papierfaserrohstoffe. In diesem Falle ist es für den Fabrikanten von Vorteil, viel überschüssige Leimstoffe im Papier unterzubringen, da er ja nach Gewicht verkauft. Es lassen sich 50—80% Leimungsstoffe an das Papier binden. Erst wenn die Leimstoffe wesentlich teurer werden als die sonstigen Fabrikationsstoffe, wie es seit dem Kriege der Fall ist, hat man ein Interesse daran, an Leimstoffen zu sparen.

Zum Leimen, Wasserfestmachen, Appretieren von Papier, Gewebe usw. benützt man auch Holzteer. Es hat sich neuerdings ergeben, daß auch Steinkohlen- und Braunkohlenteer geeignet sind. Wie Holzteer wird auch Kohlenteer durch Verseifung in eine wasserlösliche Form gebracht und dem Papierbrei zugesetzt oder auf die Gewebebahn aufgetragen. Sodann werden die Teersäuren in unlöslicher Form durch Säurefällung oder Wechselzersetzung auf der Faser niedergeschlagen. Als Fällungsmittel dienen vorzugsweise schwefelsaure Tonerde und Natriumbisulfat. Man kann die haftende Wirkung des Teers auf der Faser noch erhöhen durch Zusatz kleiner Mengen von Tierleim, Kasein oder natürlichen Harzen wie Schellack, Kolophonium in unverseifter Form. Die Teerseife erteilt dem Papier oder Gewebe ohne Verwendung eines besonderen Farbmittels eine angenehme hellbraune Farbe, auch bewirkt sie eine Sterilisation der damit behandelten Stoffe. P. [4662]

*) *Papier-Zeitung* 1919, S. 2578/2579.

Wirtschaftswesen.

Über die Zukunft der deutschen Aluminiumindustrie. Vor dem Kriege erzeugte Deutschland etwa 1000 t Aluminium im Jahre; während des Krieges sah sich dann das Reich gezwungen, unter Aufwendung von vielen Millionen neue, leistungsfähige Aluminiumwerke ins Leben zu rufen; es entstanden das Erftwerk Aktiengesellschaft, die Vereinigten Aluminiumwerke Aktiengesellschaft und das Innwerk, Bayerische Aluminium-Aktiengesellschaft, die nach völligem, heute noch nicht vollendetem Ausbau mit der älteren Aluminiumfabrik Rheinfelden zusammen nicht weniger als 40 000 t Aluminium im Jahre erzeugen können. Da Deutschland vor dem Kriege etwa 10 000 t Aluminium im Jahre verbrauchte, erscheint die zukünftige Lage der deutschen Aluminiumindustrie keinesfalls günstig, zumal die deutschen Werke denen des Auslandes gegenüber bezüglich des Herstellungspreises sehr im Nachteil sind, weil sie mit außerordentlich hohen Anlagekosten zu rechnen haben und weil ihre Stromkosten — es kommen 1,2 Milliarden Kilowattstunden im Jahre in Frage, d. h. 43% aller im Jahre 1913 von deutschen öffentlichen Elektrizitätswerken abgegebenen Energie — deswegen sehr hoch sind, weil die deutschen Werke mit Ausnahme des Innwerkes mit Dampfkraft arbeiten, während die ausländische Aluminiumerzeugung sich fast ausschließlich auf die wesentlich billigere Wasserkraft stützt. Dazu kommt noch, daß sich die Aluminiumerzeugung des Auslandes während des Krieges auch nahezu verdreifacht hat, so daß der Weltmarkt mit Aluminium, und zwar mit billigem Aluminium, überschwemmt werden kann und keine Aufnahmefähigkeit für teueres deutsches Aluminium mehr besitzen dürfte. In einer eingehenden Untersuchung dieser Verhältnisse kommt Richard Tröger*) zu dem Ergebnis, daß deutsches Aluminium sich in der Herstellung um 51 Pfennig für das Kilogramm teurer stellen wird als das Auslandsaluminium, er glaubt aber, eine ausreichende Beschäftigung der deutschen Aluminiumindustrie durch den Inlandsverbrauch an Aluminium herausrechnen zu können, indem er annimmt, daß einmal der frühere Verbrauch von 10 000 t im Jahre für 1919 mit 16 000 t in Rechnung gestellt werden dürfe, daß ferner für neue Anwendungsgebiete mit einem weiteren Jahresverbrauch von 4000 t zu rechnen sei, und daß es schließlich der deutschen elektrotechnischen Industrie möglich sein müsse, einen erheblichen Teil ihres früheren, 100 000 t im Jahre erreichenden Kupferverbrauches durch 12 000 t Aluminium zu ersetzen, so daß sich ein Gesamtverbrauch von etwa 32 000 t im Jahre ergeben würde. Da aber auch Tröger meint, daß die von ihm erhoffte Steigerung des deutschen Aluminiumverbrauches und die damit Hand in Hand gehende Zurückdrängung des Kupferverbrauches ohne behördliche Maßnahmen nicht durchführbar sein wird, so schlägt er die Gründung einer Reichshandelsgesellschaft für Aluminium und Kupfer mit Monopolcharakter vor, an welcher das Reich, die Erzeuger und die Verbraucher der beiden Metalle beteiligt sein sollen, und die unter möglichster Bevorzugung der heimischen Aluminiumerzeugung, die außerdem durch Zölle zu schützen wäre, den gesamten Verkehr mit den beiden Metallen in Deutschland regelt und so die deutsche Aluminiumindustrie nicht nur gegen starken Auslandswettbewerb schützt, sondern auch unfruchtbaren Wettbewerb der deutschen Werke untereinander verhütet. Eine weitere Stütze für die deutsche Aluminiumindustrie könnte nach Tröger die Lieferung von elektrischem Strom durch die Aluminiumwerke werden, die über gewaltige Elektrizitätserzeugungsanlagen verfügen und schon mit anderen großen Elektrizitätswerken und deren Verteilungsnetzen durch Fernleitungen verbunden sind. Der Staat müßte als Generalstromabnehmer auftreten und für weiteren Ausbau der Stromverteilung in einem ersten Ausbau, der etwa $^1/_3$ von Deutschland umfassen würde,

*) *Die deutschen Aluminiumwerke und die staatliche Elektrizitätsversorgung.* Von Richard Tröger, Zehlendorf. Berlin 1919. Verlagsabteilung des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7. Preis 3,30 M.

etwa 250 Millionen anlegen —, über 400 Millionen sind im Kriege für elektrische Anlagen zum großen Teil im Zusammenhange mit der Aluminiumerzeugung vom Reiche schon aufgewendet worden — und damit die staatliche Elektrizitätsversorgung auf eine gute Grundlage stellen. Dadurch würden 200 000—300 000 t Steinkohlen im Jahre gespart werden können, und die 250 Millionen würden einen Überschuß von fast 12 Millionen Mark im Jahre erbringen, ganz abgesehen davon, daß den Aluminiumwerken geholfen wäre, auch dann, wenn sie der Absatzschwierigkeiten wegen statt 40 000 nur 20 000 t Aluminium im Jahre erzeugen könnten, wobei eine Milliarde Kilowattstunden im Jahre verfügbar werden würde. Wenn aber in Zukunft der Staat alle Elektrizitätserzeugungsanlagen, also auch die der Aluminiumwerke, in seine Verwaltung nimmt, so daß diese Werke ihren Strombedarf zu Tarifpreisen vom Staate beziehen müssen, dann würde das in mehrfacher Beziehung für die deutsche Aluminiumindustrie günstig sein. Einmal würde das Anlagekapital der Werke um etwa 30% vermindert, dann würden sie einen billigen, für alle deutschen Aluminiumwerke gleichen Strompreis zahlen, und schließlich würde sich die staatliche Elektrizitätsversorgung auch im Auslande ähnlich wie bei uns entwickeln, und die ausländischen Aluminiumwerke würden nicht mehr, wie bisher, mit ihren billigen Wasserkraft-Strompreisen rechnen können, sondern die vermutlich höheren Tarifpreise ihrer Länder zahlen müssen, was einen gewissen Ausgleich in den Herstellungskosten für Aluminium zugunsten der deutschen Aluminiumindustrie zur Folge haben müßte. Wenn also der Staat hilft, dann wäre die Zukunft der deutschen Aluminiumindustrie gesichert. — Es scheint recht viel Optimismus in der Trögerschen Arbeit zu stecken, vorübergehen kann man an seinen sehr interessanten Ausführungen aber nicht, sie verlangen um so mehr Beachtung, als Deutschland ein an Metallen verhältnismäßig armes Land ist, das eine große, heimische Rohstoffe verarbeitende Aluminiumindustrie sehr wohl brauchen kann. In anderen Ländern, besonders in den Vereinigten Staaten, hält man die Zukunftsaussichten des Aluminiums für recht gute, man hofft auf eine noch stark ausdehnungsfähige Anwendung dieses noch verhältnismäßig jungen Metalles auf vielen Gebieten, und die bisherige Geschichte des mit beispielloser Schnelligkeit gestiegenen Aluminiumverbrauches ist sehr geeignet, diese Ansicht zu stützen. Wir hätten es also voraussichtlich einst bitter zu bereuen, wenn jetzt unsere Aluminiumindustrie, die hinsichtlich der Erzeugungsmöglichkeit nur noch hinter der amerikanischen — Vereinigte Staaten und Kanada zusammen 73 000 t im Jahre — zurücksteht, zugrunde ginge. — Wie wäre es übrigens mit einem Ersatz des in großen Mengen verbrauchten Weißbleches, zu dessen Herstellung viel ausländisches Zinn benötigt wird, durch mit Aluminium statt mit Zinn überzogene Eisenbleche? Wenn der Gedanke neu sein sollte, sei er der deutschen Aluminiumindustrie gern überlassen. Vielleicht lassen sich doch Mittel und Wege finden, um das als Überzugsmetall etwas schwierige Aluminium an Stelle des in dieser Beziehung sicher viel bequemeren Zinns zu verwenden. O. B. [4630]

Statistik.

Platinproduktion. Wie Rußland seine 90% der Gesamtplatinproduktion verlor und zugunsten Columbiens abtreten mußte, erhellt aus folgender Übersicht aus *L'Economiste* Nr. 31.

	Gesamtproduktion	Rußland (Unzen)	Columbien
1913	267 233	250 000	15 000
1914	260 578	241 200	17 500
1915	143 145	124 000	18 000
1916	59 932	63 900	25 000
1917	82 685	50 000	32 000

Der Platinpreis bewegte sich für eine Unze: 1913 auf 44,88 Doll., 1916 auf 83,40 Doll., 1917 auf 104,38 Dollar. Hdt. [4648]

BÜCHERSCHAU.

Werkstattwinke für den praktischen Maschinenbau. Von Ludwig Hammel, Zivilingenieur. Dritte vermehrte Auflage. Frankfurt a. M. 1918, Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geb. 4,80 M.

Störungen an Betriebsmaschinen mit besonderer Rücksichtnahme auf die Behandlung derselben. Von Ludwig Hammel, Zivilingenieur. Zweite unveränderte Auflage. Frankfurt a. M., 1917, Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geb. 4 M.

Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung. Von Ludwig Hammel, Zivilingenieur. Zehnte vermehrte Auflage. Frankfurt a. M., Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geh. 5 M.

Die früheren Ausgaben der Hammelschen Handbücher sind an dieser Stelle wiederholt empfohlen worden, so daß nicht ausführlich auf ihren Inhalt eingegangen zu werden braucht. Sie sind die alten geblieben, wenn auch an manchen Stellen Erweiterungen und Verbesserungen vorgenommen worden sind: Bücher für die Praxis und den Praktiker, der nicht mehr oder weniger weitschweifige theoretische Erörterungen, sondern brauchbaren Rat sucht, den er in kurzer aber klarer Form findet. Das Finden ist dabei verhältnismäßig leicht, da die behandelten Stoffe übersichtlich gegliedert und gute Inhaltsverzeichnisse beigegeben sind. Bei weiteren Auflagen wären einige der Abbildungen daraufhin etwas genauer anzusehen, ob sie nicht doch durch bessere zu ersetzen wären. Gerade die Kreise, an die sich solche Bücher wenden, haben unbedingten Anspruch auf in jeder Beziehung vorzügliche Abbildungen, die eine klare und leichtverständliche Sprache reden. Die Zahl der durch bessere zu ersetzenden Abbildungen ist aber in allen drei Büchern nicht so groß, daß deren Wert dadurch erheblich beeinträchtigt würde. W. B. [4514]

Fragekasten.

Ist es möglich, Kohlenschichten (vielleicht schwache, nicht abbauwürdige) von oben anzubohren, in der Erde anzuzünden und zu vergasen?

Sind schon Versuche unternommen worden?

Wenn früher die wirtschaftliche Unrentabilität das Unternehmen nicht ratsam erscheinen ließ, ist es jetzt bei der ungeheuren Kohlennot nicht ausführbar? [4901]